

51

Int. Cl. 2:

B 23 B 39/16

19 **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

DEUTSCHES PATENTAMT



Behördeneigentum

DT 25 52 258 A 1

11

Offenlegungsschrift 25 52 258

21

Aktenzeichen:

P 25 52 258.1

22

Anmeldetag:

21. 11. 75

43

Offenlegungstag:

2. 6. 77

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung:

Mehrspindelkopf

71

Anmelder:

Grüko Konstruktionen GmbH, 7926 Böhmenkirch

72

Erfinder:

Nichtnennung beantragt

BEST AVAILABLE COPY

DT 25 52 258 A 1

A n s p r ü c h e

1. Mehrspindelkopf mit mehreren, jeweils einem Werkzeug zugeordneten Abtriebsspindeln, die über Übertragungsglieder von einem allen Abtriebsspindeln gemeinsamen Zentralantrieb aus antreibbar sind und mit zur Lagerung der Abtriebsspindeln, der Übertragungsglieder und des Zentralantriebs dienenden, rechtwinklig zu den Spindelachsen angeordneten Decks mit plattenähnlicher Gestalt, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungsglieder eine erste und eine hierzu ^{zweite} parallele/Schwingscheibe (13, 14) enthalten, wobei die beiden Schwingscheiben parallel zu den Decks (7,9,10,11) verlaufen sowie in axialer Richtung hintereinander angeordnet sind und in den Decks sämtliche Abtriebsspindeln (2) drehbar gelagert sind, wobei ferner jede Abtriebsspindel (2) eine in der ersten Schwingscheibe (13) gelagerte erste Exzenterpartie (15) sowie eine in der zweiten Schwingscheibe (14) gelagerte zweite Exzenterpartie (16) aufweist und die Spindelachse (12) mittig zwischen den Exzenterachsen (17, 18) der beiden Exzenterpartien angeordnet ist, daß die beiden Schwingscheiben (13, 14) ihrerseits auf von Zentralantrieb aus antreibbaren Übertragungswellen (19) gelagert sind, die jeweils einen ersten und einen zweiten, der ersten bzw. zweiten Schwingscheibe (13 bzw. 14) zugeordneten Exzenterbereich (23 bzw. 24)

besitzen, wobei die Achse (25) der Übertragungswelle (19) mittig zwischen den Exzenterachsen (26, 27) der beiden Exzenterbereiche angeordnet ist, und daß die Lagerbohrungen (32,33,34,35,36) für die Abtriebsspindeln (2) in den zugehörigen Decks sowie in den Schwingscheiben und die Lagerbohrungen (38,39,40,41) für die Übertragungswellen in den diesen zugeordneten Decks sowie in den Schwingscheiben jeweils einen gleichen Durchmesser besitzen.

2. Mehrspindelkopf nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungswellen (19) jeweils mit ihrem einen Ende in einem ersten Deck (7) und mit ihrem anderen Ende in einem dem ersten Deck (7) benachbarten zweiten Deck (9) gelagert sind, wobei die Exzenterbereiche (23,24) und die auf diesen sitzenden Schwingscheiben (13,14) in dem Zwischenraum zwischen dem ersten und dem zweiten Deck angeordnet sind und daß die an ihrem einen Ende die Exzenterpartien (15,16) aufweisenden Abtriebsspindeln (2) von den Schwingscheiben (13,14) ausgehend das zweite Deck durchdringen und über dieses nach vorne hin vorstehen.

3. Mehrspindelkopf nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß dem zweiten Deck (9) ein Schutzdeck und/oder ein Außendeck (10), ein sogenanntes Lynette, vorgeschaltet sind/ist, die/das mit den Lagerbohrungen für die Abtriebsspindeln des zweiten Decks fluchtende Lagerbohrungen gleichen Durchmessers für die

nach außen hin vorstehenden Abtriebsspindeln bzw. Werkzeuge sowie mit den Lagerbohrungen für die Übertragungswellen des ersten und zweiten Decks fluchtende Durchgangsbohrungen gleichen Durchmessers enthalten/enthält.

4. Mehrspindelkopf nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb der Übertragungswellen vom am ersten Deck gelagerten Zentralantrieb aus über weitere, zwischen den Schwingscheiben und dem ersten Deck angeordnete Übertragungsglieder, wie Zahnräder, Zahnriemen oder Zahnketten erfolgt.

5. Mehrspindelkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwei symmetrisch in bezug auf die Mitte der Schwingscheiben angeordnete Übertragungswellen vorhanden sind.

6. Mehrspindelkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß vier Übertragungswellen vorhanden sind, die kreuzweise in bezug auf die Mitte der Schwingscheiben angeordnet sind.

7. Mehrspindelkopf nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß jede Abtriebsspindel (2) über zwei Radiallager (28,29) und ein Axiallager (30) in bezug auf das zweite Deck fixiert ist.

8. Mehrspindelkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwingscheiben (13, 14) aus Leichtmetall, z.B. aus Aluminium bestehen.

9. Mehrspindelkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche Decks und die Schwingscheiben aus demselben Material bestehen.

10. Verfahren zur Herstellung eines Mehrspindelkopfes nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß in einem ersten Verfahrensschritt sämtliche Decks sowie die beiden Schwingscheiben gegeneinander verspannt werden, daß danach die Decks und die Schwingscheiben an den später die Abtriebsspindeln und die Übertragungswellen aufnehmenden Stellen in einem Arbeitsgang durchbohrt werden und daß anschließend die Abtriebsspindeln und Übertragungswellen sowie die übrigen Übertragungsglieder eingesetzt und montiert werden.

17. November 1975 2552258

D 5115 - reho

5

GRÜKO Konstruktionen GmbH, 7926 Schnittlingen

Mehrspindelkopf

Die Erfindung betrifft einen Mehrspindelkopf mit mehreren, jeweils einem Werkzeug zugeordneten Abtriebsspindeln, die über Übertragungsglieder von einem allen Abtriebsspindeln gemeinsamen Zentralantrieb aus antreibbar sind, und mit zur Lagerung der Abtriebsspindeln, der Übertragungsglieder und des Zentralantriebs dienenden, rechtwinklig zu den Spindelachsen angeordneten Decks mit plattenähnlicher Gestalt.

Die Erfindung bezieht sich ferner auf ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Mehrspindelkopfes.

Mit Hilfe eines Mehrspindelkopfes oder Bohrkastens der genannten Art können also von dem gemeinsamen Zentralantrieb aus gleichzeitig mehrere, in ihrer Anzahl und Art dem jeweiligen Bearbeitungsvorgang angepaßte Werkzeuge angetrieben werden. Solche Mehrspindelköpfe sind schon seit langem bekannt. Die bekannten Mehrspindelköpfe sind jedoch in ihrem Aufbau verhältnismäßig kompliziert und insbesondere aufwendig in der Herstellung. Dies deshalb, da sie viele Einzelbauteile, wie z.B. zusätzliche Zwischenspindeln, Übertragungszahnräder und ähnliche Übertragungsglieder enthalten und da bei den herkömmlichen Mehrspindelköpfen infolge ihres komplizierten Aufbaus die Lagerbohrungen der verschiedenen Spindeln und Übertragungsglieder einzeln gebohrt werden müssen, so daß jedes Deck einzeln aufgespannt und entsprechend der Lage der Lagerbohrungen in verschiedenen Koordinaten angefahren werden muß. Dies bringt erhebliche Herstellungskosten mit sich.

Die Erfindung hat sich daher die Aufgabe gestellt, einen Mehrspindelkopf der eingangs-erwähnten Art zu schaffen, der einen einfachen Aufbau besitzt und dessen Herstellungskosten bedeutend niedriger sind als die der bekannten Mehrspindelköpfe.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Übertragungsglieder eine erste und eine hierzu parallele

- 7 -

7

zweite Schwingscheibe enthalten, wobei die beiden Schwingscheiben parallel zu den Decks verlaufen sowie in axialer Richtung hintereinander angeordnet sind und in den Decks sämtliche Abtriebsspindeln drehbar gelagert sind, wobei ferner jede Abtriebsspindel eine in der ersten Schwingscheibe gelagerte erste Exzenterpartie sowie eine in der zweiten Schwingscheibe gelagerte zweite Exzenterpartie aufweist und die Spindelachse mittig zwischen den Exzenterachsen der beiden Exzenterpartien angeordnet ist, daß die beiden Schwingscheiben ihrerseits auf vom Zentralantrieb aus antreibbaren Übertragungswellen gelagert sind, die jeweils einen ersten und einen zweiten, der ersten bzw. zweiten Schwingscheibe zugeordneten Exzenterbereich besitzen, wobei die Achse der Übertragungsquelle mittig zwischen den Exzenterachsen der beiden Exzenterbereiche angeordnet ist, und daß die Lagerbohrungen für die Abtriebsspindeln in den zugehörigen Decks sowie in den Schwingscheiben und die Lagerbohrungen für die Übertragungswellen in den diesen zugeordneten Decks sowie in den Schwingscheiben jeweils einen gleichen Durchmesser besitzen.

Es sind also nur verhältnismäßig wenig Übertragungsglieder vorhanden, da zum Antrieb sämtlicher Abtriebsspindeln nur zwei beim Betrieb jeweils eine in bezug auf die Exzenterbewegung der anderen Schwingscheibe um 180° versetzte Exzenterbewegung ausführende Schwingscheiben benötigt werden,

wobei die Exzenterbewegungen der beiden Schwingscheiben aufgrund der Exzenterpartien der Abtriebsspindeln in eine Drehbewegung der Abtriebsspindeln umgesetzt werden. Da zwei Schwingscheiben und somit je Abtriebsspindel bzw. Übertragungswelle zwei zueinander symmetrisch angeordnete Exzenterpartien bzw. Exzenterbereiche vorhanden sind, ergibt sich eine massenausgeglichene Anordnung, die bei großer Laufruhe die Übertragung verhältnismäßig großer Drehmomente ermöglicht. Vor allem aber ist ein großer Vorteil des neuen Mehrspindelkopfes darin zu sehen, daß außer der Lagerung der Abtriebsspindeln und der Übertragungswellen im wesentlichen keine weiteren Lagerstellen vorhanden sind. Hieraus ergibt sich nämlich, da ja die Lagerbohrungen jeder Abtriebsspindeln und jeder Übertragungswelle in den Decks und in den Schwingscheiben zwangsläufig miteinander fluchten und da erfindungsgemäß sowohl sämtliche Lagerbohrungen für die Abtriebsspindeln als auch sämtliche Lagerbohrungen für die Übertragungswellen jeweils den gleichen Durchmesser besitzen, daß in einer einzigen Aufspannung sämtliche Lagerbohrungen angebracht werden können, indem man jeweils alle einer Abtriebsspindel oder einer Übertragungswelle zugeordneten Lagerbohrungen in den verschiedenen Decks und Schwingscheiben in einem Arbeitsgang bohrt. Die Decks müssen also nicht mehr einzeln bearbeitet werden, was eine Kostenersparnis von etwa 50 % mit sich bringt.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung des Mehr-

spindelkopfes ist demgemäß dadurch gekennzeichnet, daß in einem ersten Verfahrensschritt sämtliche Decks sowie die beiden Schwingscheiben gegeneinander verspannt werden, daß danach die Decks und die Schwingscheiben an den später die Abtriebsspindeln und die Übertragungswellen aufnehmenden Stellen in einem Arbeitsgang durchbohrt werden und daß anschließend die Abtriebsspindeln und die Übertragungswellen sowie die übrigen Übertragungsglieder eingesetzt und montiert werden.

Zweckmäßigerweise ist vorgesehen, daß die Übertragungswellen jeweils mit ihrem einen Ende in einem ersten Deck und mit ihrem anderen Ende in einem dem ersten Deck benachbarten zweiten Deck gelagert sind, wobei die Exzenterbereiche und die auf diesen sitzenden Schwingscheiben in dem Zwischenraum zwischen dem ersten und dem zweiten Deck angeordnet sind und daß die an ihrem einen Ende die Exzenterpartien aufweisenden Abtriebsspindeln von den Schwingscheiben ausgehend das zweite Deck durchdringen und über dieses nach vorne hin vorstehen. Ferner kann dem zweiten Deck ein Schutzdeck und/oder ein Außendeck, ein sogenanntes Lynette, vorgeschaltet sein, die/das mit den Lagerbohrungen für die Abtriebsspindeln des zweiten Decks fluchtende Lagerbohrungen gleichen Durchmessers für die nach außen hin vorstehenden Abtriebsspindeln bzw. Werkzeuge sowie mit den Lagerbohrungen für die Übertragungswellen des ersten und zweiten Decks

fluchtende Durchgangsbohrungen gleichen Durchmessers enthalten/enthält. Diese an sich keinen unmittelbaren Verwendungszweck erfüllenden Durchgangsbohrungen sind Überbleibsel des Herstellungsvorgangs der Lagerbohrungen für die Übertragungswellen in dem inneren ersten und zweiten Deck.

Der Zwischenraum zwischen dem ersten und dem zweiten Deck kann außerdem mit seinem zwischen den Schwingscheiben und dem ersten Deck angeordneten Bereich günstigerweise zur Aufnahme weiterer Übertragungsglieder des Antriebs der Übertragungswellen vom am ersten Deck gelagerten Zentralantrieb aus, wie Zahnräder, Zahnriemen oder Zahnketten dienen, was die Kompaktheit der Anordnung weiter erhöht.

Des weiteren sind bei einer bevorzugten Ausführungsform zwei symmetrisch in bezug auf die Mitte der Schwingscheiben angeordnete Übertragungswellen vorhanden. Hierdurch wird mit Sicherheit das Auftreten eines Totpunktes in der Exzenterbewegung der Schwingscheiben vermieden. Bei großen zu übertragenden Drehmomenten und je nach Anzahl der anzutreibenden Werkzeuge können auch mehr, vorteilhafterweise vier Übertragungswellen vorhanden sein, die kreuzweise in bezug auf die Mitte der Schwingscheiben angeordnet sind.

Eine stabile Lagerung der Abtriebsspindeln erhält man dadurch,

daß jede Abtriebsspindel über zwei Radiallager und ein Axiallager in bezug auf das zweite Deck fixiert ist.

Um die Schwungmassen der Schwingscheiben so niedrig wie möglich zu halten, können diese ferner aus Leichtmetall, z.B. aus Aluminium bestehen. Dies erleichtert auch das Anbringen der Bohrungen sowie deren Feinbearbeitung, wobei es aus diesem Grunde überdies zweckmäßig ist, sämtliche Decks und die Schwingscheiben aus demselben Material zu fertigen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nun an Hand der Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 den Querschnitt eines Mehrspindelkopfes
in schematischer Darstellung und

Fig. 2 die Draufsicht der Schwingscheiben gemäß der
Linie II-II in Fig. 1.

Der in der Zeichnung dargestellte Mehrspindelkopf oder Bohrkasten dient zum Antreiben von fünfunddreißig Werkzeugen, denen jeweils eine Abtriebsspindel zugeordnet ist. Von diesen fünfunddreißig Werkzeugen und Abtriebsspindeln sind in Fig. 1 der Übersichtlichkeit wegen nur ein Werkzeug und eine Abtriebsspindel dargestellt. Dieses Werkzeug 1 sowie diese Abtriebsspindel 2 stehen also im folgenden stellvertretend

für sämtliche Werkzeuge und Abtriebsspindeln, wobei auf die Gesamtanordnung der Werkzeuge und Spindeln weiter unten in Zusammenhang mit der Beschreibung der Fig. 2 noch eingegangen werden wird.

Der Mehrspindelkopf enthält eine gemeinsame Zentralantriebswelle 3, von der aus sämtliche Abtriebsspindeln antreibbar sind. Die Zentralantriebswelle 3 ist mit Hilfe der Lager 4, 5 an einem Einsatzkörper 6 gelagert, der sich an einem ersten Deck 7 mit seinem einen Ende unmittelbar und mit seinem anderen Ende über eine an dem Deck 7 befestigte Abdeckung mittelbar abstützt.

Außer dem ersten Deck 7 sind noch ein zweites Deck 9, ein Schutzdeck 10 sowie ein Außendeck 11, ein sogenanntes Lynette, vorhanden. Alle diese Decks besitzen eine plattenähnliche Gestalt und sind rechtwinklig zu der Spindelachse 12 angeordnet. Sie dienen zur Lagerung der Abtriebsspindeln und von Übertragungsgliedern, die die Drehbewegung der gemeinsamen Zentralantriebswelle 3 auf die Abtriebsspindeln übertragen. Dabei enthalten die Übertragungsglieder eine erste Schwingscheibe 13 sowie eine zweite Schwingscheibe 14, die parallel zueinander und zu den Decks 7, 9, 10, 11 verlaufen sowie in axialer Richtung hintereinander angeordnet sind. In den beiden Schwingscheiben 13, 14 sind sämtliche Abtriebsspindeln mit ihrem einen Endbereich drehbar gelagert, wobei

die stellvertretend dargestellte Abtriebsspindel 2 eine in der ersten Schwingscheibe 13 gelagerte erste Exzenterpartie 15 sowie eine in der zweiten Schwingscheibe 14 gelagerte zweite Exzenterpartie 16 aufweist. Die beiden Exzenterachsen 17 bzw. 18 der beiden Exzenterpartien 15 bzw. 16 sind so angeordnet, daß die Spindelachse 12 in der Mitte zwischen ihnen liegt, d.h., die beiden Exzenterpartien sind um 180° verdreht zueinander angeordnet.

Die beiden Schwingscheiben 13, 14 sind ihrerseits auf einer Übertragungswelle gelagert, die von der Zentralantriebswelle 3 her in Drehung versetzt werden kann. Hierzu dient eine Zahnradanordnung, die durch die Übertragungszahnräder 20, 21 schematisiert dargestellt ist. Hierauf soll nicht näher eingegangen werden, da derlei Übertragungsanordnungen allgemein bekannt sind. Erwähnt sei nur, daß die Übertragung der Drehbewegung der Zentralantriebswelle 3 auf die Übertragungswelle 19 auch mit Hilfe von Zahnriemen oder Zahnketten erfolgen kann. Die Übertragungswelle 19 stützt sich ferner ihrerseits mit ihrem einen Ende über ein Lager 21 am ersten Deck 7 und mit ihrem anderen Ende über ein Lager 22 am zweiten Deck ab und besitzt ähnlich wie die Abtriebsspindel 2 einen ersten und einen zweiten, der ersten bzw. zweiten Schwingscheibe 13 bzw. 14 zugeordneten Exzenterbereich 23 bzw. 24, wobei die Achse 25 der Übertragungswelle 19 mittig zwischen den Exzenterachsen 26 bzw. 27 der beiden Exzenterbereiche 23 bzw. 24 angeordnet ist.

Hieraus ergibt sich, daß beim Umlaufen der Übertragungswelle 19 die beiden Schwingscheiben 13, 14 jeweils eine Exzenterbewegung ausführen, wobei die beiden Exzenterbewegungen um 180° phasenverschoben zueinander sind. Diese Exzenterbewegungen der beiden Schwingscheiben werden mit Hilfe der beiden Exzenterpartien 17, 18 der Abtriebsspindel 2 in eine Drehbewegung der Abtriebsspindel umgesetzt. Da jeweils zwei symmetrisch zueinander angeordnete Exzenterpartien 15, 16 bzw. Exzenterbereiche 23, 24 vorhanden sind, ergibt sich eine massenausgeglichene Anordnung mit großer Laufruhe, die die Übertragung verhältnismäßig großer Drehmomente erlaubt.

Die Abtriebsspindel 2 und somit sämtliche Abtriebsspindeln durchdringen, ausgehend von den Schwingscheiben 13, 14 das zweite Deck 9 und sind jeweils über zwei radiale Lager 28, 29 und ein Axiallager 30 in bezug auf das zweite Deck 9 fixiert. Anschließend durchquert die Abtriebsspindel 2 das dem zweiten Deck 9 vorgeschaltete Schutzdeck 10 unter guter Abdichtung mit Hilfe des Dichtringes 31. Das mit der Abtriebsspindel 2 verbundene Werkzeug 1 durchdringt außerdem noch das Außendeck 11 und steht über dieses nach außen hin vor.

Insgesamt durchdringt das Werkzeug 1 zusammen mit der Abtriebsspindel 2 die beiden Schwingscheiben 13, 14, das zweite Deck 9, das Schutzdeck 10 sowie das Außendeck 11, wobei sämtliche zugehörigen Lagerbohrungen 32 bis 36

denselben Durchmesser besitzen. Dabei ist in die Lagerbohrung 36 des Außendecks 11 eine den Querschnitt der Lagerbohrung verringernde Lagerbüchse 37 eingesetzt. Auch die der Übertragungs-welle 19 zugeordneten Lagerbohrungen 38, 39, 40, 41 im ersten Deck 7, in den beiden Schwingscheiben 13, 14 sowie im zweiten Deck 9 weisen einen gleichen Durchmesser auf, der dem Durchmesser von Durchgangsbohrungen 42 bzw. 43 im Schutzdeck 10 bzw. im Außendeck 11 entspricht. Die Achse der Durchgangsbohrungen 42, 43 stimmt mit der Achse 25 der Übertragungs-welle 19 überein.

Die gleichen Durchmesser der jeweils coaxial zueinander angeordneten Bohrungen ermöglichen eine einfache Herstellung des Mehrspindelkopfes. Hierzu werden nämlich in einem ersten Verfahrensschritt sämtliche Decks sowie die beiden Schwingscheiben ohne die Abtriebsspindeln und ohne die anderen Übertragungsglieder gegeneinander verspannt, wobei die beiden Schwingscheiben so verspannt werden, daß sie sich gegenseitig decken und nicht gegeneinander um einen der Exzentrizität der Exzenterpartien entsprechenden Betrag versetzt sind. Dann durchbohrt man vom Aussendeck 11 her die verschiedenen Decks sowie die Schwingscheiben und bringt auf diese Weise jeweils in einem Arbeitsgang einen Satz von Lagerbohrungen an. Anschließend löst man die Verspannung, insbesondere die der Schwingscheiben 13, 14 und setzt die Abtriebsspindeln, die Übertragungs-wellen sowie die übrigen Übertragungsglieder ein

und montiert den Mehrspindelkopf vollends fertig. Man braucht also nicht mehr jedes Deck einzeln einspannen und jede Lagerbohrung für sich bohren, so daß sich der in der Zeichnung dargestellte Mehrspindelkopf besonders billig herstellen läßt, wozu auch beiträgt, daß er aus verhältnismäßig wenigen Einzelteilen besteht und insgesamt gesehen wenig Lagerstellen aufweist.

Bevor nun auf die Gesamtanordnung der Abtriebsspindeln an Hand der Fig. 2 eingegangen wird, sollen zunächst noch einige vorteilhafte Maßnahmen erwähnt werden. Wie schon erwähnt, befinden sich die beiden Schwingscheiben 13, 14, die im übrigen von den Abstützungen 45, 46 abgestützt werden, zwischen dem ersten und dem zweiten Deck 7 bzw. 9. Da in diesem Zwischenraum und zwar zwischen der Schwingscheibe 14 und dem ersten Deck 7 auch sämtliche übrigen Übertragungsglieder untergebracht sind, ergibt sich eine flache und kompakte Bauweise. Eine weitere vorteilhafte Maßnahme besteht darin, daß die Schwingscheiben 13, 14 aus Leichtmetall, z.B. aus Aluminium bestehen. Dies ergibt eine niedrige Schwungmasse und erleichtert das Bohren. Im übrigen ist es auch zweckmäßig, sämtliche Decks aus dem gleichen Material wie die Schwingscheiben zu fertigen, damit ein gleichmäßiges Bohren gewährleistet ist.

Fig. 2 zeigt die Draufsicht der beiden Schwingscheiben 13, 14

vom zweiten Deck 9 her gesehen. Die Schwingscheibe 13 enthält in einem Rechteckraster angeordnet fünfunddreißig Lagerbohrungen 33a, 33b usw., die zur Aufnahme der ersten Exzenterpartie der der Abtriebsspindel 2 in Fig. 1 entsprechenden Abtriebsspindeln dienen. Jede Lagerbohrung 33a bzw. 33b ist konzentrisch zu der der Exzenterachse 17 in Fig. 1 entsprechenden Exzenterachse 17a bzw. 17b angeordnet. Oberhalb der Exzenterachsen 17a, 17b verlaufen die Spindelachsen 12a, 12b, die jeweils in der Mitte zwischen einer Exzenterachse 17a bzw. 17b und einer der Exzenterachse 18 in Fig. 1 entsprechenden Exzenterachse 18a bzw. 18b liegen. Den Lagerbohrungen 33a, 33b entsprechende Lagerbohrungen befinden sich selbstverständlich auch in der durch die erste Schwingscheibe 13 verdeckten zweiten Schwingscheibe 14.

Ferner sind in der Schwingscheibe 13 vier Durchgangsbohrungen 40a, 40b, 40c, 40d vorhanden, die sämtliche der Lagerbohrung 40 in Fig. 1 entsprechen. Dies bedeutet, daß in Wirklichkeit insgesamt vier Übertragungswellen kreuzweise in bezug auf die Mitte der Schwingscheiben vorgesehen sind, während aus Fig. 1 nur eine Übertragungswelle 19 zu ersehen ist. Das Anordnen mehrerer Übertragungswellen ermöglicht das Übertragen verhältnismäßig großer Drehmomente und verhindert mit Sicherheit das Auftreten eines Totpunktes in der Exzenterbewegung der Schwingscheiben, wobei sich die Anzahl der Schwingscheiben auch nach der Anzahl der anzutreibenden Werkzeuge richtet. An

Stelle von vier Übertragungswellen können auch nur zwei Übertragungswellen vorgesehen werden, die symmetrisch in bezug auf die Mitte der Schwingscheiben angeordnet sind. Wiederum sind entsprechende Lagerbohrungen auch in der zweiten Schwingscheibe 14 vorhanden, die durch die Exzenterachsen 27a charakterisiert sind, während die Exzenterachsen 26a die Zentren der sichtbaren Lagerbohrungen der Schwingscheibe 13 darstellen. Jeweils zwischen zwei Exzenterachsen 26a und 27a ist mittig die Achse 25a einer Übertragungs-welle dargestellt.

Aus Fig. 2 ist schließlich noch die zentrale Anordnung der Zentralantriebswelle und des zugehörigen Zentralantriebsrades 3a sowie die Anordnung der Übertragungszahnräder 20a, 21a ersichtlich.

19
Leerseite

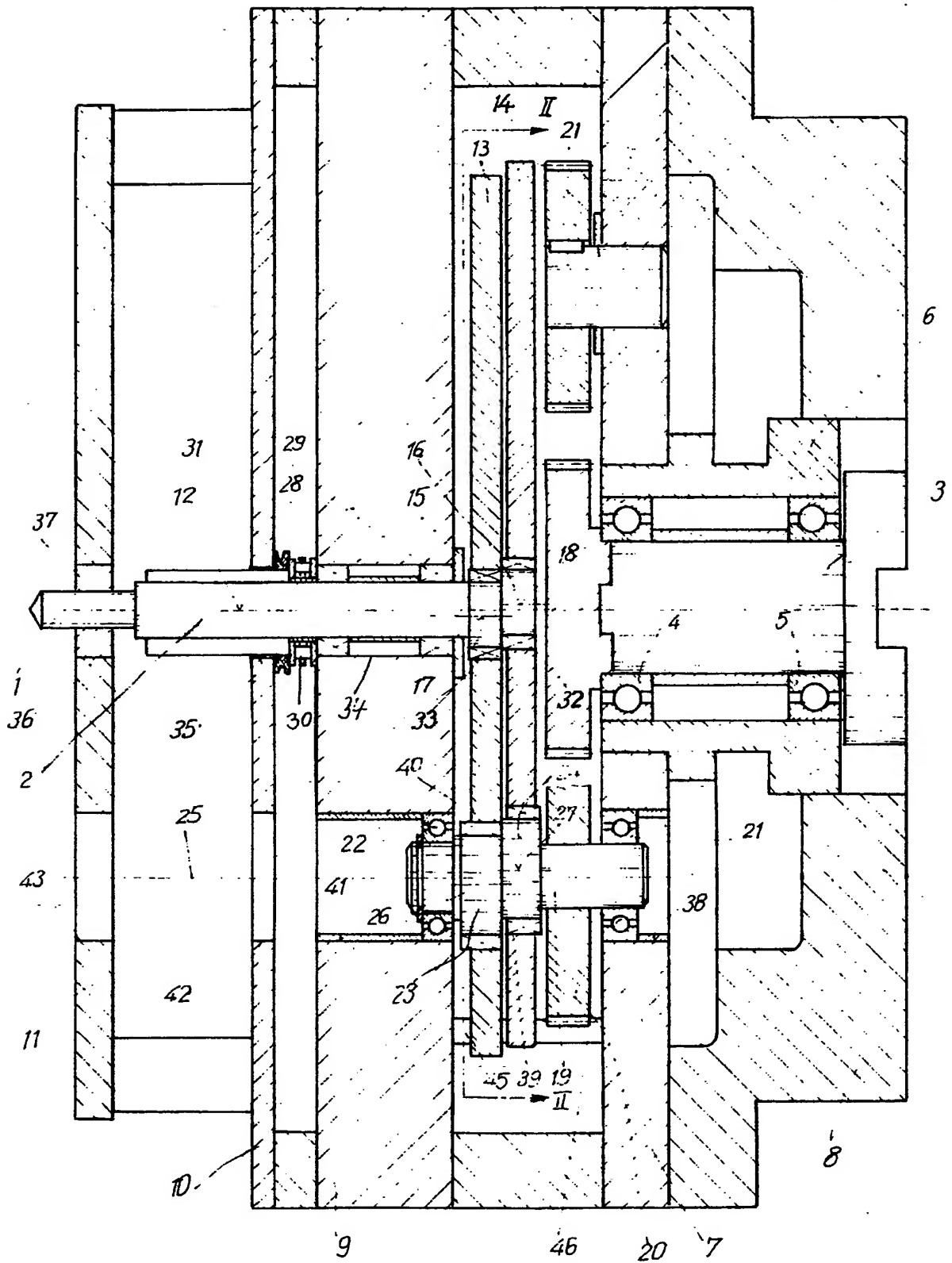


Fig. 1
709822/0079

: B23B

39-16

AT:21.11.1975

OT:02.06.1977

ORIGINAL INSPECTED

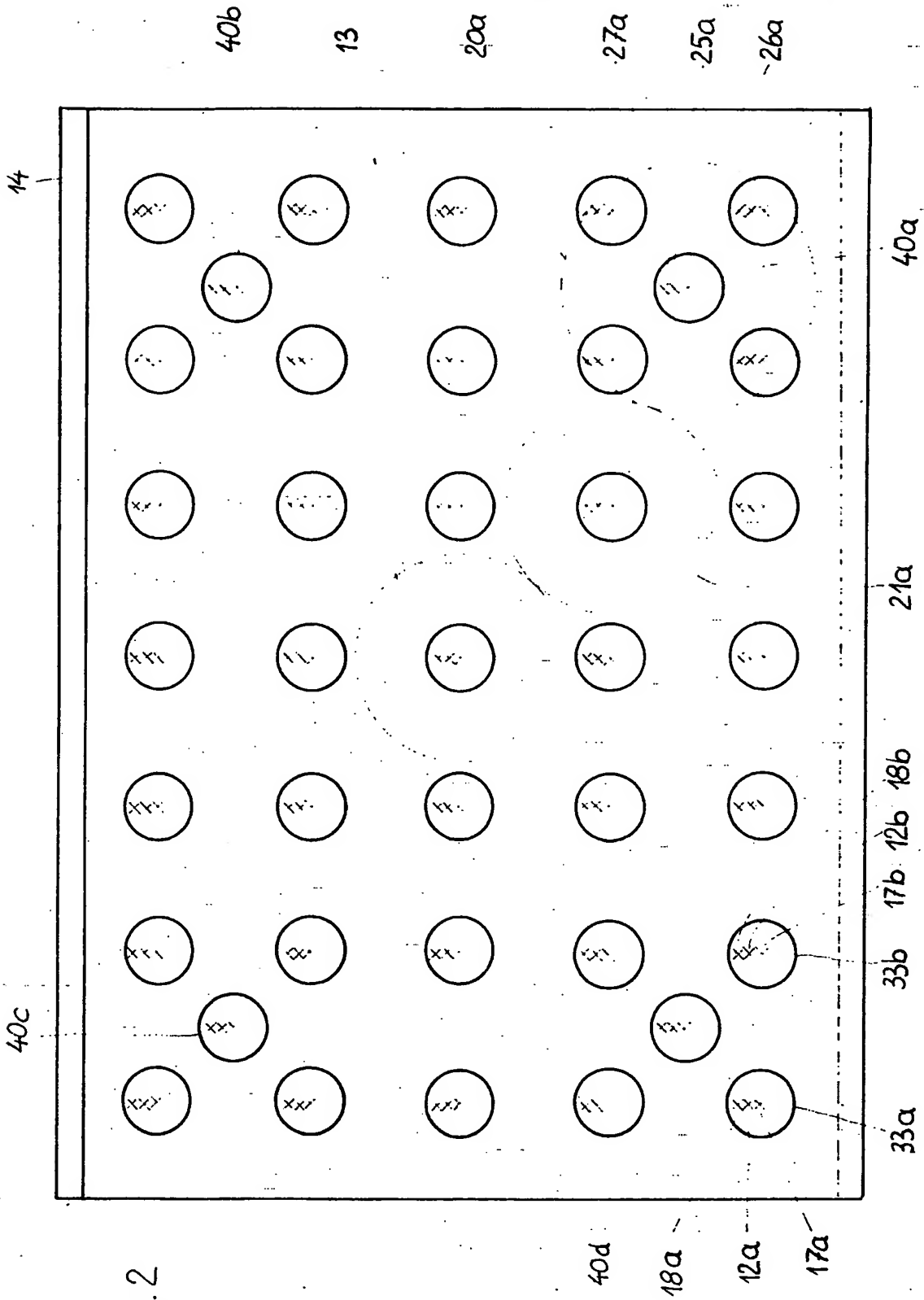


Fig. 2

709822/0079

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.